

PENGARUH ASAM STEARAT TERHADAP SIFAT KEKUATAN TARIK DAN PEMANJANGAN PADA SAAT PUTUS KOMPOSIT TERMOPLASTIK BEKAS BERPENGISI SERBUK TEMPURUNG KELAPA

M. Hendra S Ginting, Rosdanelli Hasibuan

Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik USU Medan

Jl. Almamater Kampus USU Medan 20155

e-mail : hendragt@yahoo.com

Abstrak

Pemanfaatan plastik bekas sebagai komposit termoplastik bekas berpengisi serbuk tempurung kelapa adalah salah satu upaya mengurangi limbah plastik pengemas, rasio plastik bekas sebagai matriks dan serbuk tempurung kelapa sebagai pengisi 60:40. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh asam terhadap peningkatan sifat kekuatan tarik dan pemanjangan pada saat putus komposit termoplastik bekas berpengisi serbuk tempurung kelapa. Metode pembuatan komposit ini menggunakan ekstruder, dimulai dengan modifikasi serbuk tempurung kelapa (ukuran 80 mesh) dengan asam stearat (0 g, 3 g, 6 g, dan 9 g dalam 60 ml etanol) lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C. Matriks dan pengisi (60:40) dicampurkan dalam ekstruder lalu dicetak dengan pengempas panas pada suhu 170°C membentuk lembaran-lembaran. Komposit yang dihasilkan dianalisa sifat kekuatan tarik dan sifat pemanjangan pada saat putus sesuai dengan ASTM D 638. Dari hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan sifat kekuatan tarik dan penurunan sifat pemanjangan pada saat putus. Sifat kekuatan tarik terbesar adalah 22,52 Mpa dan Sifat pemanjangan pada saat putus terkecil adalah 3,55 %.

Kata Kunci : termoplastik bekas, ekstruder, asam stearat, serbuk tempurung kelapa

1. PENDAHULUAN

Penggunaan plastik pengemas makanan/minuman menghasilkan limbah plastik yang sulit dibiodegradasi (Ferris F, 2008), salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai plastik bekas adalah membuat produk komposit termoplastik berpengisi serat alam (Febrianto, 2005), misalnya serat nenas, kulit salak (Ginting, 2011), serbuk tempurung kelapa dan lain-lain. Pada komposit termoplastik berpengisi serat alam, sulit menghubungkan antara matriks (plastik) dan pengisi (serat alam) karena keduanya mempunyai sifat yang berbeda, untuk itu digunakan agen penghubung seperti maleat anhidrat, asam akrilat, asam asetat 50% (Kim et al, 2007; Ginting, 2012; Ginting, 2009; Ginting, 2011). Untuk menghubungkan matriks (termoplastik bekas)/pengisi (serbuk tempurung kelapa) pada komposit ini diawali modifikasi kimia (proses esterifikasi) pada serbuk tempurung kelapa dengan asam stearat yang divariasikan sehingga diharapkan plastik bekas dan serbuk tempurung kelapa dapat teresterkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh asam stearat terhadap peningkatan sifat kekuatan tarik dan pemanjangan pada saat putus komposit termoplastik bekas berpengisi serbuk tempurung kelapa.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan adalah termoplastik bekas (plastik kemasan cup) sebagai matriks dan serbuk tempurung kelapa sebagai pengisi yang diperoleh disekitar pabrik marelan medan labuhan

Prosedur Penelitian

Bahan Baku

Tempurung kelapa direndam dengan aquades selama satu jam untuk menghilangkan kotoran-kotoran seperti, pasir dan tanah, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Tempurung kelapa yang bersih dimasukkan kedalam *ball mill* untuk dihaluskan menjadi serbuk dengan ukuran 80 mesh. Plastik kemasan cup bekas dicuci dengan aquades lalu dikeringkan dipotong-potong dengan ukuran seragam kira-kira 1 cm x 1 cm.

Esterifikasi Serbuk Tempurung Kelapa

Serbuk kulit dimodifikasi dengan larutan asam stearat (0, 3, 6, dan 9 gram asam stearat dilarutkan dengan 60 ml etanol) selama satu jam. Serbuk termodifikasi dicuci, dan dikeringkan didalam oven pada temperatur 70 °C.

Pembuatan Komposit

Termoplastik bekas/Serbuk termodifikasi (60:40) dimasukkan kedalam ekstruder pada temperatur 170°C sehingga terbentuk granular-granular komposit lalu dimasukkan kedalam alat pengempa panas untuk dicetak dengan spesimen pada temperatur 170°C selama 15 menit sehingga menjadi bentuk lembaran-lembaran.

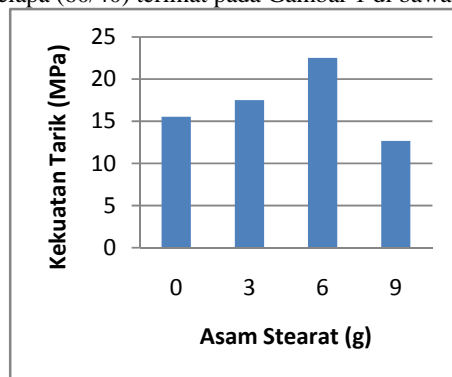
Tabel I Formulasi komposit termoplastik bekas/serbuk tempurung kelapa.

Bahan	Komposit
Termoplastik bekas (bps)	60%
Serbuk tempurung kelapa (bps)	40%
Asam stearat (g)	0, 3, 6, 9
Etanol (ml)	60

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Asam Stearat terhadap Sifat Kekuatan Tarik Komposit Termoplastik Bekas Berpengisi Serbuk Tempurung Kelapa (60/40).

Pengaruh asam stearat sebagai agen penghubung terhadap sifat kekuatan tarik komposit termoplastik bekas berpengisi serbuk tempurung kelapa (60/40) terlihat pada Gambar 1 di bawah ini.



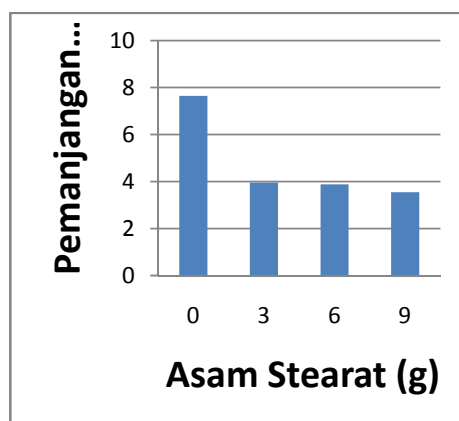
Gambar 1 Pengaruh Asam Stearat terhadap Sifat Kekuatan Tarik Komposit Termoplastik bekas Berpengisi Serbuk Tempurung Kelapa (60/40)

Dari Gambar 1 terlihat bahwa semakin banyak asam stearat yang digunakan sebagai agen penghubung pada komposit termoplastik bekas berpengisi serbuk tempurung kelapa, sifat kekuatan tarik semakin meningkat, sifat kekuatan tarik terbesar pada asam stearat 6 g yaitu 22,52 MPa. Selanjutnya, mengalami penurunan sifat kekuatan tarik pada asam stearat 9 g menjadi 12,662 MPa. Peningkatan sifat kekuatan tarik disebabkan oleh modifikasi pengisi serbuk tempurung kelapa dengan agen penghubung asam stearat, sehingga terjadi proses esterifikasi yang menyebabkan jumlah gugus –OH pada selulosa serbuk tempurung kelapa yang bersifat hidrofilik menjadi berkurang. Dengan berkurangnya gugus – OH, maka serbuk tempurung kelapa akan lebih bersifat hidrofobik sehingga akan meningkatkan ikatan antar muka pengisi dan matriks. Serbuk tempurung kelapa memiliki kandungan lignin lebih tinggi dari selulosa (Ginting, Salmah, Halimatuddahlia, Hamid, 2010). Lignin berfungsi sebagai bahan pengkaku dan meningkatkan hidrofobitas pada molekul-molekul selulosa dalam dinding sel partikel organik. Kehadiran lignin yang bersifat non polar dalam serbuk tempurung kelapa juga menambah kenon-polaran serbuk yang telah dimodifikasi sehingga menyebabkan peningkatan adhesi antar muka di antara pengisi dan matriks (polietilena densitas rendah) yang bersifat non

polar. Penurunan sifat kekuatan tarik pada asam stearat 9 g diakibatkan oleh serbuk tempurung kelapa mengalami penggumpalan (aglomerasi) dan mengeras sehingga menyebabkan ukuran partikel pengisi menjadi lebih besar setelah modifikasi. Gumpalan atau aglomerat akan memperkecil luas permukaan dan seterusnya akan melemahkan interaksi di antara pengisi dan matriks sehingga mengakibatkan penurunan sifat fisik bahan polimer. Mwaikambo dan Ansell (1999) menyebutkan bahwa modifikasi kimia juga bertujuan untuk menghilangkan senyawa-senyawa pengotor pada permukaan pengisi. Hal tersebut juga berpengaruh terhadap sifat mekanik dan reaksi pengikatan gugus hidroksil pada proses esterifikasi.

Pengaruh Asam Stearat terhadap Sifat Pemanjangan Saat Putus Komposit Termoplastik Bekas Berpengisi Serbuk Tempurung Kelapa

Pengaruh asam stearat sebagai agen penghubung terhadap sifat pemanjangan pada saat putus komposit termoplastik bekas berpengisi serbuk tempurung kelapa (60/40) terlihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 Pengaruh Asam Stearat terhadap Sifat Pemanjangan Saat Putus Komposit Termoplastik Bekas Pengisi Serbuk Tempurung Kelapa (60/40).

Dari Gambar 2 di atas, terlihat bahwa secara umum sifat pemanjangan saat putus komposit termoplastik bekas dengan pengisi serbuk tempurung kelapa (60/40) mengalami penurunan seiring penambahan asam stearat yang berbeda, semakin banyak kandungan asam stearat maka sifat pemanjangan pada saat putus semakin berkurang, sifat pemanjangan saat putus terkecil yaitu 3,55 % pada asam stearat 9 g, hal ini disebabkan serbuk tempurung kelapa mengalami penggumpalan (aglomerasi) dan mengeras sehingga menyebabkan ukuran partikel pengisi menjadi lebih besar setelah modifikasi. Gumpalan atau aglomerat akan memperkecil luas permukaan dan seterusnya akan melemahkan interaksi di antara pengisi dan matriks sehingga mengakibatkan penurunan sifat fisik bahan polimer. Ginting, 2011 juga telah melakukan penelitian komposit termoplastik bekas berpengisi serbuk kulit salak (60:40) juga mengalami penurunan pemanjangan pada saat putus sebesar 24,5 % dengan agen penghubung asam asetat 50 %.

4. KESIMPULAN

Asam stearat sebagai agen penghubung antara matriks (termoplastik bekas) dan pengisi serbuk tempurung kelapa dapat meningkatkan nilai sifat kekuatan tarik sebesar 22, 52 Mpa dan dapat menurunkan sifat pemanjangan pada saat putus sebesar 3,55 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bresman & Rumintang dan juga DP2M Dikti yang telah membiayai penelitian ini dalam Program Penelitian Hibah Bersaing Tahun 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Febrianto, F; 2005, "Komposit Kayu Plastik: Komposit Hijau untuk Bahan Bangunan Masa Depan : Tinjauan Teknik Bahan Baku, Proses, Sifat-Sifat, Penggunaan dan Pemasaran", Jurnal Teknologi Hasil Hutan, ISSN 0215-3351, Hal :102-114.
- Ferris, F; 2008, "Sintesis Film Kemasan Ramah Lingkungan dari Komposit Pati, Khitosan dan Asam Polilaktat dengan Pemlastik Gliserol: Studi Morfologi dan Karakteristik Mekanik", Logika, Agustus 2008, ISSN 1410-2315, Hal. 13-18.



-
- Ginting, H; 2009, "Kajian Awal Pembuatan Komposit Termoplastik Cup Berpengisi Serbuk Tempurung Kelapa dengan Penyerasi Asam Akrilat", Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia 2009 ISSN 1693-881, Hal:108-115.
- Ginting, H; Salmah; Halimatuddahlia; Tengku Hamid, 2010, "Effec of Acrylic Acid on the Mechanical Properties of Coconut Shell Filled Low Density Polyethylene (LDPE) Composite", Proceedings The 1ST Sustainable Technology Development (ICSTD) Bali 2010 ISBN 978-602-8566-96-4, Hal :C 44-C 48
- Ginting,H; 2011,"Pengaruh Asam Asetat Terhadap Peningkatan Sifat kekuatan Tarik Komposit Termoplastik Bekas Berpengisi Serbuk Kulit Salak", Buletin Ilmiah STTH ISSN 0853-5175, Hal:1-6, Edisi No 12, Oktober 2011.
- Ginting, H; 2012,"Pengaruh Maleat an Hidrat Terhadap Sifat Mekanik Komposit Termoplastik Bekas Berpengisi Serbuk Tempurung Kelapa", Buletin Ilmiah STTH ISSN 0853-5175, , Edisi No 13, Maret 2011, Hal:58-63.
- Kim, H, S;Lee, B, H; Choi, S, W dan Kim, H, J; 2009,"The Effect of types of maleic an Hydride Grafted Polypropylene (MAPP) on the Interfacial Adhesion Properties of Bioflour-Filled Polypropylene Composite" 38(A) : 1473-1482.
- Mwaikambo, L,Y; dan Ansell, M. P; (1999), "The effect of Chemical Treatment on The Properties of Hemp, Sisal, Jute, Kapok Fibres for Composite Reinforcement", 2nd International Wood and Natural Fibre Composite Symposium, Kasell-Germany.